

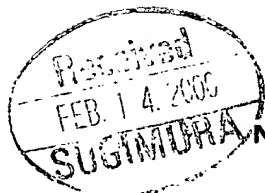
PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SUGIMURA, Akihide
Kazan Building
2-4, Kasumigaseki 3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

Date of mailing (day/month/year) 18 January 2000 (18.01.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 98P00703	International application No. PCT/JP99/06907

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

TSUBOUCHI, Kazuo (all designated States)

MASU, Kazuya et al (for US)

International filing date : 09 December 1999 (09.12.99)
Priority date(s) claimed : 09 December 1998 (09.12.98)
Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 05 January 2000 (05.01.00)
List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : KR, US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Y. KUWAHARA

Telephone No. (41-22) 338.83.38

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

PCT COOPERATION TREATY

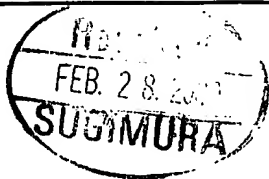
PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:



SUGIMURA, Akihide
Kazan Building
2-4, Kasumigaseki 3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 18 February 2000 (18.02.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 98P00703	
International application No. PCT/JP99/06907	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
International filing date (day/month/year) 09 December 1999 (09.12.99)	Priority date (day/month/year) 09 December 1998 (09.12.98)
Applicant TSUBOUCHI, Kazuo et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
09 Dec 1998 (09.12.98)	10/350502	JP	04 Febr 2000 (04.02.00)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Carlos Naranjo

Telephone No. (41-22) 338.83.38



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

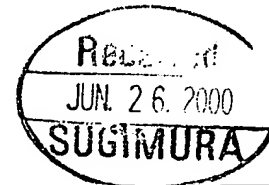
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SUGIMURA, Akihide
Kazan Building
2-4, Kasumigaseki 3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 15 June 2000 (15.06.00)		
Applicant's or agent's file reference 98P00703		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/06907	International filing date (day/month/year) 09 December 1999 (09.12.99)	
		Priority date (day/month/year) 09 December 1998 (09.12.98)
Applicant TSUBOUCHI, Kazuo et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 15 June 2000 (15.06.00) under No. WO 00/35110

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.


For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	--

特許協力条約に基づく国際出願願書

98P00703

原本(出願用) - 印刷日時 1999年12月09日 (09. 12. 1999) 木曜日 14時12分02秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2. 90 (updated 15. 10. 1999)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	98P00703
I	発明の名称	符号分割多重通信方式
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名(姓名)	坪内 和夫
II-4en	Name (LAST, First)	TSUBOUCHI, Kazuo
II-5ja	あて名:	982-0222 日本国 宮城県 仙台市太白区 人來田 2丁目 30-38
II-5en	Address:	30-38, Hitokita 2-chome, Taihaku-ku Sendai-shi, Miyagi 982-0222 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	022-217-5530
II-9	ファクシミリ番号	052-872-7936

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年12月09日（09.12.1999）木曜日 14時12分02秒

98P00703

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	益 一哉 MASU, Kazuya 980-0861 日本国 宮城県 仙台市青葉区 川内元支倉 3 5 川内住宅 3 - 1 0 2
III-1-5en	Address:	Kawauchi-Jutaku 3-102, 35, Kawauchimotohasekura, Aoba-ku Sendai-shi, Miyagi 980-0861 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	柴田 智彦 SHIBATA, Tomohiko 486-0945 日本国 愛知県 春日井市勝川町 9 - 3 - 1 0 NKドミール II 2 0 2 号 NK-Domiru II 202, 9-3-10 Katigawa-cho Kasugai-shi, Aichi 486-0945 Japan
III-2-5en	Address:	住所の「II」は 手書きで、FD上は 空白です。
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	杉村 暁秀 SUGIMURA, Akihide 100-0013 日本国 東京都 千代田区 霞が関 3 丁目 2 番 4 号霞山ビルディング 2-4, Kasumigaseki 3-chome, Kazan Building Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-2en	Address:	03-3581-2241 03-3580-0506
IV-1-3	電話番号	
IV-1-4	ファクシミリ番号	
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name (s)	杉村 興作 SUGIMURA, Kosaku

訂正 (amended)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年12月09日 (09. 12. 1999) 木曜日 14時12分02秒

98P00703

V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	KR US	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日から 15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権 主張		
VI-1-1	先の出願日	1998年12月09日 (09. 12. 1998)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平10-350502	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	19	-
VIII-3	請求の範囲	4	-
VIII-4	要約	1	abst015. txt
VIII-5	図面	9	-
VIII-7	合計	37	
VIII-8	添付書類 手数料計算用紙	添付 ✓	添付された電子データ
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当す る特許印紙を貼付した書 面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振 込を証明する書面	-
VIII-17	その他	優先権書類送付請求書	-

削除 (deleted)

特許協力条約に基づく国際出願願書

98P00703

原本（出願用） - 印刷日時 1999年12月09日（09. 12. 1999）木曜日 14時12分02秒

VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	杉村 暁秀
IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	杉村 興作

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 98P00703	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/06907	国際出願日 (日.月.年) 09.12.99	優先日 (日.月.年) 09.12.98	
出願人(氏名又は名称) 坪内 和夫			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/707

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 797315, A2 (Tsubouchi, Kazuo), 24. 9月. 1997 (24. 09. 97) 全文, 第1-9図	1, 8, 16, 17, 26
A	& JP, 9-261121, A&KR, 9706826, A	2-7, 9- 15, 18- 25
Y	日本国実用新案登録出願5-52999号 (日本国実用新案登録出 願公開7-16442号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (クラリオン株式会社)	1, 8, 26
A	17. 3月. 1995 (17. 03. 95)	2-7, 9- 25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 03. 00

国際調査報告の発送日

21.03.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	
Y	J P, 3-167930, A (株式会社ケンウッド), 19. 7月. 1991 (19. 07. 91)	1, 8, 26
A	全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	2-7, 9-25
Y	J P, 6-204971, A (日本ビクター株式会社), 22. 7月. 1994 (22. 07. 94)	16, 17, 26
A	第3頁第4欄第47行-第4頁第6欄第20行, 第2図 (ファミリーなし)	1-15, 18-25
Y	J P, 8-139637, A (日本ビクター株式会社), 31. 5月. 1996 (31. 05. 96)	16, 17, 26
A	第3頁第4欄第43行-第5頁第8欄第5行, 第3図 (ファミリーなし)	1-15, 18-25
A	J P, 10-294715, A (坪内 和夫), 4. 11月. 1998 (04. 11. 98) (ファミリーなし)	1-26
A	1996年 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ大会講演 論文集, 30. 8月. 1996 (30. 08. 96), 坪内和夫, 「スペクトル拡散技術」, P. 362-363	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 797315, A2 (Tsubouchi, Kazuo), 24 September, 1997 (24.09.97), Full text; Figs. 1 to 9	1, 8, 16, 17, 26
A	& JP, 9-261121, A & KR, 9706826, A	2-7, 9-15, 18-25
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application	1, 8, 26
A	No.52999/1993 (Laid-open No.16442/1995) (CLARION CO., LTD.), 17 March, 1995 (17.03.95), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	2-7, 9-25
Y	JP, 3-167930, A (Kenwood Corporation), 19 July, 1991 (19.07.91),	1, 8, 26
A	Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	2-7, 9-25
Y	JP, 6-204971, A (Victor Company of Japan, Limited), 22 July, 1994 (22.07.94),	16, 17, 26
A	page 3, Column 4, line 47 to page 4, Column 6, line 20; Fig. 2 (Family: none)	1-15, 18-25
Y	JP, 8-139637, A (Victor Company of Japan, Limited),	16, 17, 26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 March, 2000 (06.03.00)Date of mailing of the international search report
21 March, 2000 (21.03.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	31 May, 1996 (31.05.96), page 3, Column 4, line 43 to page 5, Column 8, line 5; Fig. 3 (Family: none)	1-15, 18-25
A	JP, 10-294715, A (Kazuo Tsubouchi), 04 November, 1998 (04.11.98) (Family: none)	1-26
A	Kazuo Tsubouchi, "Spread Spectrum System (in Japanese) ", Proceedings at Kiso Kyokai Society Meeting, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 30 August, 1996 (30.08.96), P.362-363	1-26



<p>(51) 国際特許分類7 H04B 1/707</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/35110</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月15日(15.06.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06907</p> <p>(22) 国際出願日 1999年12月9日(09.12.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/350502 1998年12月9日(09.12.98) JP</p> <p>(71) 出願人; および (72) 発明者 坪内和夫(TSUBOUCHI, Kazuo)[JP/JP] 〒982-0222 宮城県仙台市太白区人來田2丁目30-38 Miyagi, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 益 一哉(MASU, Kazuya)[JP/JP] 〒980-0861 宮城県仙台市青葉区川内元支倉35 川内住宅3-102 Miyagi, (JP)</p> <p>柴田智彦(SHIBATA, Tomohiko)[JP/JP] 〒486-0945 愛知県春日井市勝川町9-3-10 NKドミールII 202号 Aichi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 杉村暁秀, 外(SUGIMURA, Akihide et al.) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title: CODE DIVISION MULTIPLEX COMMUNICATION METHOD</p>		
<p>(54) 発明の名称 符号分割多重通信方式</p>		
<div style="text-align: center;"> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A ... SYNCHRONOUS PACKET PART</p> <p>B ... PREAMBLE SECTION</p> <p>C ... PERIOD BURST</p> <p>D ... DUMMY PART</p> <p>E ... SYMBOL</p> <p>F ... DATA SECTION</p> <p>G ... ONE PACKET</p> </div>		
<p>(57) Abstract</p> <p>A code division multiplex communication method in which generated is an orthogonal code in chip synchronism established by the correlation peak from a surface acoustic wave matched filter by a synchronous code stream even if the communication channel is in a bad state, and hence all the packets are not lost and reproduction of the carrier from the received signal is not required, wherein synchronous bursts each comprising a synchronous packet part and a dummy part both constituted of 11-chip barker codes are provided in a preamble section of a spread spectrum signal, the time T_{burst} of one synchronous burst is equal to the symbol time T_{symbol} of the data part modulated with 64-chip orthogonal m-series codes, an orthogonal code matched with the start timing of the first symbol of the data part is generated of the correlation peak of any one of the synchronous code streams is detected, and thus chip-synchronism is correctly established in a short time.</p>		

(57)要約

通信路の状況が悪い場合にも、同期符号列による表面弾性波マッチトフィルタからの相関ピークによってチップ同期の取れた直交符号を発生させることにより、パケット全体が欠落しないようにするとともに受信信号からキャリアを再生する必要をなくした符号分割多重通信方式において、スペクトラム拡散信号のプリアンブル部中に、それぞれが11チップのバーカー符号よりなる同期パケット部分とダミー部分とで構成された複数の同期バーストを設けるとともに、1つの同期バーストの時間 T_{burst} を、64チップの直交m系列符号で変調したデータ部の1つのシンボル時間 T_{symbol} と一致させる。複数の同期符号列の何れか1つでも相関ピークが検出されれば、データ部の最初のシンボルの開始タイミングに合った直交符号を発生でき、チップ同期を正確に且つ高速で取ることができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レント	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	ML マリ	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	TT トリニダード・トベゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モリタニア	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	NE ニジェール	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NL オランダ	VN ヴェトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NO ノルウェー	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NZ ニュージーランド	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	PL ポーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DK デンマーク	KR 韓国		

明 細 書

符号分割多重通信方式

技 術 分 野

本発明は、スペクトル拡散通信方式に関するものであり、特に高速同期が可能な符号分割多重通信方式に関するものである。

背 景 技 術

高度情報化社会の進展には、通信技術の発展が必須であるが、特に無線通信技術は重要となっている。このような無線通信の一つとして、半径数百メートルのセル（構内セルと称する）内に基地局（ここでは送信局という）を設け、構内セル内を移動する複数の移動局（受信局という）との間で同時に無線通信を行なうような無線通信が開発されている。このような無線通信では、互いに干渉しない複数のチャンネルを設定する必要がある。このための多元接続方式としては、周波数分割多元接続FDMA(Frequency Division Multiple Access)、時間分割多元接続TDMA(Time Division Multiple Access)、符号分割多元接続CDMA(Code Division Multiple Access)などが提案されている。本発明は、これらの多元接続方式の内の符号分割多元接続CDMAに属するものである。

このCDMAにおいては、ベースバンドデータを高速ディジタルコードによって変調することによって周波数スペクトラムが広げられるため、スペクトラム拡散通信方式SSC(Spread Spectrum Communication)とも呼ばれている。このSS-CDMAは、耐フェージング特性、耐マルチパス特性、耐妨害特性に優れているとともに対等分散交換機能や位置決め機能なども有しており、優れた特性を持っている。

本発明において、ダウンリンクとはセルのほぼ中央部に存在する基地局から、セル内の複数の移動局への送受信のことを言う。以下、送信局とは基地局のことであり、受信局とは移動局のことである。このようなSS-CDMAでのダウンリンク（送信局から受信局への通信）においては、送信側ではベースバンドデータを所定の中心周波数を有するキャリアと乗算して1次変調信号を作成し、さらにこれを拡散符号（疑似雑音(PN)符号ともいう）と乗算して周波数スペクトラムが広がった2次変調信号を送出する。受信側では、上述した拡散符号と同じ拡散符号および上述したキャリアと同じキャリアを発生させ、これらと受信信号を乗算すると元のベースバンドデータに復調することができる。

このようなSS-CDMA 通信方式における拡散符号としては、多数のチャネルを識別できるように、直交符号が使用されており、例えば直交m系列符号、直交ウォルシュ (Walsh) 符号、直交ゴールド符号などを採用することができる。このような直交符号を使用する場合に、受信側において所定の直交符号を発生させるタイミング、すなわち符号の同期を取る必要がある。この符号同期はチップ同期と称されている。従来、このチップ同期を取るためには、デジタルスライディング相関器やデジタルマッチトフィルタなどを用いることが提案されている。

デジタルスライディング相関器は、直交符号を受信信号よりも早く巡回させ、DLL (Delay Lock Loop) を有する判定回路によってチップ同期を取るものであるが、相関器のバランスによる動作不安定性があるととも最大で符号1周期の巡回が必要であるので同期捕捉に時間がかかる欠点がある。

また、デジタルマッチトフィルタは、シフトレジスタを用いて既知の直交符号と受信信号との相関積分を行なうことにより相関ピークを検出することによって同期捕捉を行なうものであり、上述したデジタルスライディング相関器に比較して高速同期が可能であるが、相関ピークの存在タイミングに曖昧さが残る恐れがある。また、直交符号の1周期のチップ数が増えるとシフトレジスタのビット数も多くなり、経済的な問題も生じる欠点がある。

シリコン集積回路技術によるデジタルマッチトフィルタは、一般にベースバンド周波数で動作するため、キャリア周波数を含んだままでは動作することができず、同期検波などを行った後、受信信号をデジタルマッチトフィルタに入力する必要がある。一般にPN符号などによって2次変調された信号はスペクトルが広がっており、C/N比が小さいため同期検波を行うことが非常に困難である。現在開発中の0.2~0.13 μ mの微細化技術によるシリコン集積回路を利用すると100MHz程度で動作するデジタルマッチトフィルタは原理的に可能となるが、回路規模が膨大となり消費電力も少なくとも1ワットを越え、低消費電力が必須である移動機の受信部に利用することは現実的には困難である。

さらに、これらのデジタルスライディング相関器やデジタルマッチトフィルタは、一般に待機時における電力消費が大きいという欠点もある。

このような問題を解決するために、本願の発明者等は、送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号の同期を受

信側で確保するためのプリアンブル部とで構成された符号分割多重信号を送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンブル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて直交符号を発生させ、この直交符号で受信したデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式を既に提案している。このような符号分割多重通信方式は、例えば特開平09-261121号公報に記載されている。以下、弾性表面波マッチトフィルタもしくは表面弾性波マッチトフィルタを「SAW MF」と称する。SAW MFは、Surface Acoustic Wave Matched Filterを略したものである。

このような符号分割多重通信方式によれば、直交符号の同期を高速で取ることができる。また、弾性表面波マッチトフィルタは受動素子であり、本質的に電力消費がなく、したがって待機電力の少ない受信機を提供できる特徴がある。さらに、弾性表面波マッチトフィルタは、キャリアを含んだ状態で相関を取ることができるので、適当な材料を利用した弾性表面波マッチトフィルタではGHz帯、すなわちRF帯域において相関操作を行うことができる。このため、RF帯の受信信号を直接入力し相関を取ることができるので、ダウンコンバートなどの前処理が必要でなくなるという利点もある。後述するが、GHz帯で動作可能なSAW MFとしては、窒化アルミニウム薄膜を構成要素とした「窒化アルミニウム／サファイア構造」のSAW MFが好適である。

上述した特開平09-261121号公報に記載されている従来の符号分割多重通信方式においては、プリアンブル部を、同期符号列として11チップのバーカー符号より成る同期パケット部分と、それに続く5チップのダミー部分とで構成し、データ部を直交PN符号で変調した1024チップのシンボルをn個連続させて構成している。このように従来の符号分割多重通信方式においては、受信側において直交符号を受信した符号分割多重信号のデータ部のチップと同期して発生させるために、プリアンブル部を設けているが、1つのパケットの先頭に同期符号列が1つしか存在していないため、この同期符号列の検出ができないとパケット全体の受信ができないという欠点がある。無線通信においては、種々のノイズやマルチパスや隣接するセルからの混信などの影響が大きいため、プリアンブル部に1つの同期符号列しか設けないと、その相関ピークを良好に検出できないという問題がある。

さらに、上述した従来の符号分割多重通信方式においては、受信側において弾性表面波マッチトフィルタの出力信号、すなわち相関ピークから送信されてくる符号分割多重信号のキャリアに同期したキャリアを発生させ、このキャリアと上述したようにして発生させた直交符号とを混合し、この混合した信号を受信信号と乗算してベースバンドデータを復調するようにしている。弾性表面波マッチトフィルタの相関ピークの出現している時間内に受信したキャリアと周波数と位相の同期の取れたキャリアを再生することは可能であるが、相関ピークが出力されている短い時間幅から再生するには回路的工夫を必要とする。そのためより簡便な方法による回路構成が望まれている。

したがって、本発明の第1の目的は、通信環境が劣悪な場合でも、同期符号列のチップ同期を、確実に且つ高速に取ることができ、したがってパケット全体の受信ができないような不具合をなくした符号分割多重通信方式を提供しようとするものである。

本発明の第2の目的は、上述した第1の目的を達成するとともに、表面弾性波マッチトフィルタからの相関ピークから、受信信号に同期したキャリアを使用することなくベースバンドデータを正確に復調することができる符号分割多重通信方式を提供しようとするものである。

発 明 の 開 示

本発明は、送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンプル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンプル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号によってデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、前記プリアンプル部に複数の同期符号列を設け、前記弾性表面波マッチトフィルタがこれら複数の同期符号列の内の少なくとも1つから相関ピークを検出するタイミングに基づいて前記直交符号を発生させることを特徴とするものである。

このような本発明による符号分割多重通信方式によれば、送信信号中のプリアンプル部に、複数の同期符号列を設け、その内の少なくとも1つを弾性表面波マ

マッチトフィルタによって検出することができれば、チップ同期の取れた直交符号を発生させることができるので、パケット全体が欠落してしまうような事態の発生を大幅に抑止することができる。

上述したように、プリアンブル部に複数の同期符号列を設ける場合でも、常に全ての同期符号列の相関ピークを検出することができる訳ではないので、全て同じ同期符号列を使用する場合には、検出された相関ピークから直交符号の発生タイミングを確実に予測することができない。すなわち、プリアンブル部に、例えば10個の同期符号列を設けたとすると、理想状態ではこれら10個の同期符号列を検出する度に弾性表面波マッチトフィルタから相関ピークが得られるが、通信路の悪化により、9個の同期符号列しか検出されない場合には、これらの9個の相関ピークからデータ部の最初のシンボルの開示時刻を予測することは一般にはできない。このような不具合を解決するためには、例えば複数の同期符号列の構成を変えて、どの位置の同期符号列からの相関ピークであるのかを知るようにすれば良いが、その場合には、送信局や受信局の構成が複雑になってしまう。

本発明はこのような問題をも解決するために、送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンブル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンブル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号により受信したデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、前記プリアンブル部の、少なくとも1つの同期符号列よりなる同期パケット部分と、それに続くダミー部分とで構成される同期バーストの時間 T_{burst} を、前記データ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} の整数倍とする。特に、同期バーストの時間 T_{burst} を、前記データ部のシンボルの時間 T_{symbol} と等しくするのが好適である。

このような本発明による符号分割多重通信方式によれば、同一の構成よりなる例えば10個の同期符号列をプリアンブル部に設ける場合、その中の1つでも相関ピークを検出することができれば、データ部の最初のシンボルの開始タイミングに正確に合った直交符号を発生させることができる。

また、この場合には、プリアンブル部内の同期符号列から相関ピークが最初に

検出されるタイミングに基づいて直交符号を発生させたり、後述する実施例のように相関ピークが検出される度毎に直交符号発生回路の動作をリセットさせたりすることができるが、後者の方が、データ部の開始タイミングに一層近いタイミングに基づいて直交符号を発生させることができるので、より正確なチップ同期が取れる可能性がある。

さらに上述した第2の目的を達成する本発明は、送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンブル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンブル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号によって受信したデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、受信側において前記弾性表面波マッチトフィルタで検出される相関ピークのタイミングに基づいて発生される直交符号と、受信した符号分割多重信号とを乗算して狭帯域変調信号を取り出し、この狭帯域変調信号を、受信側に設けた局部発振器から発生されるキャリアを用いて復調して元のベースバンドデータを再生することを特徴とするものである。

このような本発明による符号分割多重通信方式の好適な実施例では、前記受信側に設けた局部発振器から、前記送信側において発生されるキャリアの中心周波数に等しい周波数を有するキャリアを発生させ、このキャリアと前記狭帯域変調信号とを乗算して前記ベースバンドデータを復調するようにする。

或いは、前記受信側に設けた局部発振器から、前記送信側において発生されるキャリアの中心周波数とは異なる周波数のキャリアを発生させ、このキャリアと前記狭帯域変調信号とを乗算して得られる差周波数の狭帯域変調信号を取り出し、この差周波数の狭帯域変調信号を復調して前記ベースバンドデータを復調するヘテロダイン方式を採用することもできる。

いずれの場合でも、狭帯域変調信号を復調してベースバンドデータを再生するのは通常の復調方式を使用することができる。

さらに、本発明においては、前記プリアンブル部を構成する複数のバーストの繰り返し回数 N_{burst} を、5～15、特に6～12とすることによって、種々の通

信環境において、チップ同期が取れないことによってパケット全体が欠落してしまう確率は、上述した従来の符号分割多重通信方式よりも遙に低いことを確かめた。

また、本発明においては、前記プリアンブル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートよりも高く、特に2倍以上の整数倍とするのが好適である。すなわち、この場合には、表面弾性波マッチトフィルタから出力される相関ピークが時間的に鋭くなるので、直交符号の発生タイミングをより一層正確に規定できる。

上述したようにプリアンブル部に設ける同期符号列としては、11チップのバーカー符号や15チップのM系列符号などを用いることができ、データ部の直交符号としては、64チップの直交m系列符号、64チップの直交ウォルシュ符号や64チップの直交ゴールド符号などを用いることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による符号分割多重通信方式の全体の構成を示す線図；

図2は、本発明による符号分割多重通信方式における符号分割多重信号パケットの構成の一例を示す線図；

図3は、本発明による符号分割多重通信方式における基地局の構成を示すブロック図；

図4は、基地局から送信される送信信号を示す線図；

図5は、本発明による符号分割多重通信方式における移動局の一例の構成を示すブロック図；

図6Aおよび6Bは、それぞれスペクトラム拡散信号および狭帯域変調信号を示す線図；

図7は、本発明による符号分割多重通信方式における移動局の他の例の構成を示すブロック図；

図8は、本発明による符号分割多重通信方式における移動局のさらに他の例の構成を示すブロック図；そして

図9Aおよび9Bは、表面弾性波マッチトフィルタの出力からキャリアを抽出する動作を示す線図である。

発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態

本発明を図面を参照して説明する前に、本明細書において使用する用語の定義をする。

符号分割多重信号パケット

先頭に設けられた1つのプリアンプル部と、それに続く複数のシンボルより成るデータ部とで構成されるパケット

パケット時間 T_{packet}

プリアンプル部およびデータ部よりなるパケットの時間

データレート D [bps (bit per second)]

2値信号「1, 0」より成るベースバンドデータの1秒当たりのビット数

シンボル時間 T_{symbol}

データ部に含まれるシンボルの時間

同期バースト

少なくとも1つの同期符号列よりなる同期パケット部分と、それに続くダミー部分とで構成された信号部分

同期バースト時間 T_{burst}

同期バーストの時間

チップ長 N [チップ]

SS方式あるいはCDMA方式では、PNコードを乗算し2次変調する。

PN符号は、「1」と「0」の符号の適当な繰返しで構成される。この符号、すなわち「1」と「0」の数を「チップ長」という。一般に、 N チップの直交符号を利用すると、符号同期すなわちチップ同期の取れているとき、 N チャネルの通信が可能となる。

チップレート R_{chip} [cps (chip per second)]

同期符号列および直交符号を構成するチップの伝送レートで、プリアンプル部中の同期符号列のチップレートを R_{pre} と称し、データ部中の直交符号のチップレートを R_{data} と称する。データ部に関しては、 $R_{\text{data}}/N=D$ が成立する。

図1は、本発明による符号分割多重通信方式を使用するセル化ネットワークの構成を線図的に示すものである。半径150メートル程度のセル、例えば構内セル1a, 1bにはそれぞれ基地局2a, 2bを設け、これらの基地局の間は、例

例えば光ケーブルを介して制御局3に接続されている。複数の移動局4 a, 4 b…は構内セル1 a, 1 b内を自由に移動でき、基地局は自分の所属する構内セル内にどの移動局が移動しているのかを絶えず検知している。各移動局4 a, 4 b…は基地局2 a, 2 bとの間で通信を行なう。移動局から基地局への通信をアップリンクと称し、基地局から移動局への通信をダウンリンクと称している。ダウンリンクでは、基地局から同じタイミングで同一セル内の移動局に送信し、移動局では、基地局から送信されて来る信号の中から自局宛ての信号のみを選択的に復調する。上述したように、本発明はこのダウンリンクの技術に関するものである。セル化ネットワークの有用性を向上するには、1つのセル内でできるだけ多くのチャネルを設定することが重要である。本発明では、この目的のためにベースバンドデータをチップ長Nの直交符号で変調している。

一般にダウンリンクにおいては、基地局から移動局に一斉に送信することは、簡単であるので、本発明に述べるパケット構成をダウンリンクに簡単に採用することができる。移動局から基地局へのアップリンクにおいては、たとえ移動局が一斉のタイミングで送信したとしても、移動局と基地局間の距離が一定でないために各移動局から基地局に到達する信号のタイミングは一致しない。しかし、何らかの方法で、各移動局からの信号が同一タイミングで基地局に到達するようにできるならば、本発明に示すパケット構成をアップリンクに利用することもできる。

図2は、本発明による符号分割多重通信方式における符号分割多重信号パケットの一例の構成を示す線図である。符号分割多重信号パケットは、チップ同期を確立するための複数の同期符号列を含むプリアンプル部と、ベースバンドデータを直交符号で変調したデータ部とで構成されている。プリアンプル部は、各々が、同期符号列より成る同期パケット部分とそれに続くダミー部分とで構成されている同期バーストが複数回繰り返して構成されている。

図2の同期バースト部分中の同期パケット部分は、後述の例では11チップのバーカ符号が送信される。「ダミー部分」については、信号を全く送信しない方法がある。このようにするとこのダミー区間では電力が送信されないので、パケット全体の積分した電力を抑えることができる利点がある。以下の実施例では、パケット全体の積分した電力を抑える目的とパケット構成を簡便にする目的で、

ダミー区間には何の信号も送信していない。ダミー区間で何も送信しないとき、SAW MFは相関ピークを出力しないので、後述の動作に影響を与えない。ダミー区間に、符号「1」または符号「0」に相当する信号を連続して送信してもよい。または、ダミー区間に、受信SAW MFで相関ピークを出力させないような符号であるならば送信しても良い。

プリアンプル部中に複数回繰り返されている同期符号列は、擬似ランダム雑音符号 (Pseudo Random Noise Code) であり、例えば、m 系列符号、パーカー符号、ゴールド符号などを用いることができる。本例では11チップのパーカー符号を用いており、その符号構成は「11100010010」となっている。また、データ部は、ベースバンドデータを直交符号で変調したものであるが、この直交符号としては、直交m系列符号、直交ゴールド符号、直交ウォルシュ符号などを用いることができる。この直交符号のチップ長Nによってチャネル数が決まるが、本例では64チップの直交m系列符号を用いている。64チップの直交m系列符号を用いる場合には、実際には63チャネルとなるが、説明の便宜上64チャネルが構成されるものとする。

上述したように、プリアンプル部中の同期符号列は11チップのパーカー符号で構成しているが、その繰り返し回数は5～15、特に6～12とすることによってチップ同期を正確に取ることができるが、本例では10回とする。同期符号列の繰り返しをこの程度の回数とすると、通信路が相当劣悪な状態でもチップ同期を取ることができることを確かめた。

また、データ部に含まれるシンボルの個数はプロトコル的な制約を考えないと任意に決めることができるが、実際には、水晶振動子の安定性や、移動局の歩行によるドップラーシフトを考慮して500～1000シンボルとしている。これは、例えば直交符号の発生タイミングを正確に検出し直交符号を発生させたとしても、受信機内で発生させる直交符号のチップレートは受信機内部で独自に発生させるために、受信した信号のチップレートと異なるためである。移動局が静止していたとしても、受信機内部で発生させる直交符号のチップレートは、受信信号のチップレートとは数～10ppmは異なる。このため、むやみに長いデータを送信するとデータ部の最初と後ろの部分でチップ同期がはずれてしまうことになることによる。また、仮に受信機内部で正確なチップレートを再現したとしても、

移動局が移動しているとドップラーシフトによるずれが生じることによる。実施例では、受信信号中のチップレートと受信機内部で発生させるチップレートの差が5～10 ppm程度であれば、500～1000シンボルのパケットを送信してもチップ同期ずれによるデータエラーは実質的に問題のないレベルであった。

後述するように、図2に示した構成の符号分割多重信号パケットを実際に伝送する場合には、中心周波数が f_0 のキャリアと乗算している。このキャリア周波数 f_0 は電波法の規定を考慮して2.484GHzとしており、バンド幅は26MHz内に収まるようにしている。ここで想定した規定は、RCR STD-33である。このような点を考慮して、符号分割多重信号パケットのチップレート R_{chip} を決める必要がある。本例では、プリアンブル部中の同期符号列のチップレート R_{pre} を22Mcpsとし、データ部中の直交符号のチップレート R_{data} をその1/2の11Mcpsとしている。上述したように、チップ長 N を64チップとしているので、 $R_{data}/N=D$ よりデータ部分のデータレート D は、約171kbpsとなる。この関係から、チップ長 N を大きくすると、チップレート R_{data} は小さくなり、チップ長 N を小さくすると、チップレート R_{data} は大きくなるのが分かる。

また、プリアンブル部中の同期符号列のチップレート R_{pre} はデータ部中の直交符号のチップレート R_{data} よりも高くする方が、より一層正確なチップ同期を取ることができるので望ましい。これは以下の理由による。SAW MFから出力される相関ピークはその包絡線の時間波形はほぼ三角波の形状をしている。三角波の時間幅は、およそチップレートの逆数である。22Mcpsのチップレートを利用するとき、約45nsecである。三角波形を利用して、直交符号の発生タイミングを検出するので、この有限の時間幅45nsecが直交符号発生タイミングの誤差を生じさせる。直交符号1チップ時間が長いほど、この有限時間幅45nsecの影響が少なくなる。従って、上述のように、プリアンブル中の同期符号列のチップレート R_{pre} を、データ部の直交符号のチップレート R_{data} より高くする方が、より正確なチップ同期を得ることができる。このとき、 R_{pre} と R_{data} の比については、原理的には任意に選択できるが、回路製作のことを相違すると整数比になっている方が、簡便に回路を設計製作できる利点がある。

本例では、プリアンブル部の同期符号列を上述したように11チップのバーカー符号としているので、同期パケット部分の時間は、「 $(1/22\text{Mcps}) \times 11$ チッ

ブ」より、500 nsec となる。一方、データ部では64チップの直交m系列符号を使用しているので、1つのシンボルの時間 T_{symbol} は、「 $(1/11\text{Mcps}) \times 64$ チップ」より、約 $5.8\mu\text{sec}$ となる。本発明の一つの特徴として、プリアンプル部の同期バーストの時間 T_{burst} をデータ部のシンボル時間の整数倍とする点があるが、本例ではこれらの時間を等しくしており、同期パケット中のダミー部分の時間はこのような条件を満たすように決められている。上述のように T_{symbol} を T_{burst} と等しくとっているため、 T_{burst} は約 $5.8\mu\text{sec}$ である。同期パケット時間部分の時間は500nsec ($=0.5\mu\text{sec}$) であるので、同期パケット中のダミー時間は、「約 $5.8\mu\text{sec} - 0.5\mu\text{sec} = \text{約}5.3\mu\text{sec}$ 」となる。

図3は、基地局（送信局）2 a, 2 bの構成を示すブロック図であるが、基本的な構成は従来のものと同様である。すなわち、ベースバンドデータ発生回路11から出力される伝送すべきベースバンドデータを第1の乗算器12へ供給し、この第1の乗算器へは拡散信号発生回路13から所定のタイミングで出力される11チップのバーカー符号列および64チップの直交m系列符号を供給し、図2に示したような構成を有する符号分割多重信号パケットを生成する。このようにして生成された符号分割多重信号パケットを第2の乗算器14へ供給し、ここで、キャリア発生器15から出力されるキャリアと乗算し、その出力をアンテナ16を経て送信する。このキャリアの中心周波数 f_0 は、上述したように2.484GHzとなっている。なお、図2の例では、ベースバンドデータに拡散符号を乗算し、ついでキャリアを乗算しているが、この乗算の順番を変えてもよい。すなわち、ベースバンドデータにキャリアを乗算し、ついで拡散符号を乗算しても良い。数学的にはどちらを先に乗算しても同じである。しかし、先にキャリアを乗算すると、送信機内部において2.4GHz帯の信号を処理する回路が多くなるので、高周波信号のシールド対策が面倒になる欠点がある。

図4は、上述した基地局2 aもしくは2 bから送信される符号分割多重通信信号を線図的に示すものである。プリアンプル部は上述したように同期パケット部分およびデータ部分より成る同期バーストを10回繰り返して構成されている。データ部では、ベースバンドデータが64チップの直交m系列で拡散スペクトラム変調されているので、1つのデータパケットにはチャンネル1～チャンネル63の63チャンネル分の符号分割多重信号が500シンボル分だけ含まれている。図4

では、プリアンブル部がこれらの63チャンネルに対して共通に伝送されていることを線図的に表している。上述したように、プリアンブル部の1つの同期バーストの時間 T_{burst} はデータ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} と等しくとっている。

図5は移動局(受信局)4a, 4b…の一例の構成を示すものである。上述した特開平09-261121号公報に記載されている従来の符号分割多重通信方式における移動局では、表面弾性波マッチトフィルタ(SAW MF)から出力される相関ピークに含まれるキャリアを検出して受信信号のキャリアと同期したキャリアを生成し、このキャリアと同期符号列とを混合した信号と、受信信号とを乗算して元のベースバンドデータを再生するようにしていた。弾性表面波マッチトフィルタ(SAW MF)から出力される相関ピークの期間は、上述のように500nsecと短いので、この短い時間内にキャリアを正確に再生することは実際問題として非常に困難である。そこで本例においては、受信信号からキャリアを再生する必要性を無くしたものである。

移動局ではアンテナ21で受信した符号分割多重信号を分波器22で分波し、その1つをゲインが可変のアンプ23に供給する。上述した分波器22で分波された信号を受けて受信信号のレベルを判定する受信レベル判定回路24と、この受信レベル判定回路の出力信号を受けて受信制御信号を発生する受信制御信号発生回路25とを設け、この受信制御信号発生回路から出力される制御信号を上述したアンプ23へ利得制御信号として供給する。これらの回路は自動利得制御回路を構成するものであり、アンプ23からは、常に所定のレベルの信号が出力されるようになる。図5の例では、受信レベル判定回路の入力は、アンテナ21の受信信号をそのまま利用しているが、SAW MFの後段、すなわちSAW MF26と包絡線検波器27の間からの信号を受信レベル判定回路の入力に利用しても良い。なお、用途によっては、包絡線検波回路27以降の信号処理が面倒になる欠点はあるものの、受信レベル判定回路24、受信制御信号発生回路25、可変ゲインアンプ23を設けなくても良い。

上述したアンプ23の出力信号を表面弾性波マッチトフィルタ(SAW MF)26へ供給し、上述したプリアンブル部中の同期符号列を検出する。このような表面弾性波マッチトフィルタ26そのものは周知であるので、ここでは説明を省略する。SAW MFについては、特開平09-261121号公報に説明されている。ま

た、H. Nakase, T. Kasai, Y. Nakamura, K. Masu and K. Tsubouchi, "One Chip Demodulator Using RF Front-End SAW Correlator for 2.4GHz Asynchronous Spread Spectrum Modem", The 5th International Symposium on Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC'94), The Hague, 374-378 (1994)に本発明で利用できる窒化アルミニウム／サファイア構造のSAW MFについて記載されている。窒化アルミニウム／サファイア構造SAW MFは、高音速であり、かつ零温度係数伝搬遅延時間特性をもつ。動作中心周波数2.4GHzのSAW MFを構成するときのIDT (InterDigital Transducer) 電極のライン&スペースは $0.6\mu\text{m}$ であり、現在の微細加工技術をもって容易に製作できる特徴がある。他の材料で中心周波数2.4GHz程度のマッチトフィルタを構成しようとするIDT電極のライン&スペースは、 $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$ であり、微細加工技術としての困難さが伴う。2.4GHz帯のスペクトラム拡散信号を直接入力し、相関出力を得る弾性表面波マッチトフィルタとしては、窒化アルミニウム／サファイア構造を基本とするSAW MFが好適であるが、他の材料からなるSAW MFを利用しても良い。また、受信機の電力のことを重要視しなければ、Si ULSI技術に基づくマッチトフィルタを利用してもよい。Si ULSI技術に基づくマッチトフィルタを利用するときは、キャリアを含んだ信号を処理できるものであれば利用できる。

弾性表面波マッチトフィルタ26は同期符号列を検知すると相関ピークを出力し、この相関ピークを包絡線検波器27に供給し、その出力を直交符号同期回路28へ供給し、その出力を直交符号発生回路29へ供給して同期符号列と同期した、すなわちチップ同期の取れた直交符号を発生させる。

図5の実施例では、相関ピークを検出するに包絡線検波を利用しているが、相関ピークの発生タイミングを知ることができるならば包絡線検波以外の方法を利用することができる。要は相関ピークの発生タイミングを検出できれば良い。同期符号列の構成が複雑になり、かつ受信部構成も若干複雑になるが、遅延検波回路を利用しても良い。

本例においては、このようにして直交符号発生回路29から発生させた直交符号を第1の乗算器30へ供給し、分波器22で分波したスペクトラム拡散信号と乗算する。この乗算の結果、ベースバンドデータをキャリアで変調した狭帯域変調信号が得られる。

図6 Aは、第1の乗算器30へ供給されるスペクトラム拡散信号の周波数スペクトルを模式的に示すものであり、図6 Bは第1の乗算器から出力される上述した狭帯域変調信号を模式的に示すものである。今、ベースバンドデータを $D(t)$ 、キャリアを $\cos \omega t$ 、直交符号を $C(t)$ 、スペクトラム拡散信号を $D(t) \cdot C(t) \cos \omega t$ で表すとする。一般に、ベースバンドデータをBPSK変調 (Bi-Phase Shift Keying: 二相位相変調) するときは、ベースバンドデータ「1」に対して、 $D(t)=1$ 、ベースバンドデータ「0」に対して、 $D(t)=-1$ となる。また、直交符号を乗算する二次変調をPSK変調する場合は、直交符号の「1」に対して、 $C(t)=1$ 、直交符号の「0」に対して、 $C(t)=-1$ となる。例えば11チップの符号列は、「11100010010」であるが、 $C(t)$ としては「+1、+1、+1、-1、-1、-1、+1、-1、-1、+1、-1」となる。キャリア周波数を f_0 とすると、 $\omega = 2\pi f_0$ である。 $D(t) \cdot C(t) \cos \omega t$ のスペクトラムはキャリア中心周波数 f_0 を中心としてチップレート R_{chip} の2倍 ($2R_{chip}$) の帯域を有する中心成分とその両側の側帯波がある。RCR-STD 33の規定に従って送信する場合は、側帯波の部分がその規定に合致するように電力スペクトラムが抑制される。このようなスペクトラム拡散信号とチップ同期の取れた直交符号とを乗算すると、 $D(t) \cos \omega t$ で表される信号が得られる。この信号は、キャリア中心周波数 f_0 を中心とし、スペクトルの拡がりが 約500kHzと小さい狭帯域変調信号である。

本例では、このようにして得られる狭帯域変調信号を第2の乗算器31へ供給して、キャリア発生器32から発生される2.484GHzのキャリアと乗算して復調し、その出力を低域通過フィルタ33に通してベースバンドデータを再生することができる。上述した狭帯域変調信号を復調する技術は既知であり、何らかの方法で受信信号のキャリアと位相の揃ったキャリアをキャリア発生器32で発生させることによりベースバンドデータの復調が可能である。

ここで、本発明の一例について、ダウンリンクのデータレートの具体的な数値例を示しておく。プリアンプル部中の同期バーストの数を10、ひとつの同期バースト内の同期パケット部分 (同期符号列) のチップレート R_{pre} を2.2Mcpsの11チップバーカー符号、データ部分の直交符号に64チップの直交m系列、データ部分の直交符号のチップレート R_{data} として1.1Mcpsとする。データ部分の T_{symbol} は、 $(1/1.1\text{Mcps}) \times 64 = 5.8 \mu\text{sec}$ となる。データ部分のシンボル数を50

0とする。プリアンプル部とデータ部分の総和、すなわちパケット長は、 $510 \times T_{\text{symbol}} = 2.96\text{msec}$ となる。1パケットで、500シンボルのデータを送信しているので、1パケット当たりの実質データレートは、 $(500 / 2.96\text{msec}) = 168\text{kbps}$ となる。これは、パケットを垂れ流し状態で送信した場合のデータレートである。アップリンクとダウンリンクにおいてTDD (Time Division Duplex) を利用して送受信すると、アップリンクおよびダウンリンクで利用する時間を2等分すると、ダウンリンクにの实質的データレートは168kbpsの半分、すなわち84kbpsとなる。ここで、特筆すべきことは、チャネル数を64確保し、かつ各チャネルのデータレートが64kbpsであることである。

図7は本発明の符号分割多重通信方式に使用する移動局の他の例を示すブロック図であり、図5に示した部分と同じ部分には同じ符号を付けて示した。上述した実施例では、キャリア発生器32からは、受信信号中のキャリアと同じ周波数のキャリア、すなわち2.484GHzを中心周波数とするキャリアを発生させたが、本例では、受信信号のキャリア周波数とは異なる周波数のキャリアを発生するキャリア発生器41を設け、このキャリアと上述した狭帯域変調信号とを第2の乗算器31で乗算することによって中心周波数を両キャリア周波数の差の周波数に変化させて狭帯域変調信号とし、これを検波回路42によって検波してベースバンドデータを復調するものである。このような変調方式はヘテロダイン方式と呼ばれており既知のものであるので、これ以上詳細な説明は省略する。

図8は本発明による符号分割多重通信方式に用いる移動局のさらに他の構成を示すブロック図である。本例においても、上述した実施例と同じ部分には同じ符号を付けて示した。本例では、上述した従来技術（特開平09—261121号公報）と同様に、表面弾性波マッチトフィルタ26から得られる相関ピークに含まれるキャリアを検出して再生し、このキャリアと直交符号とを混合した信号と、信したスペクトラム拡散信号とを乗算して元のベースバンドデータを復調するものである。

すなわち、弾性表面波マッチトフィルタ26から出力される相関ピークをキャリア発生器51に供給する。この相関ピークは図9Aに示すように、相関ピークが検出されたときにはきわめて大きな振幅を有するものであるが、それ以外のときの振幅は非常に小さくなっている。そこで、例えばキャリア発生器51におい

ては、リミッタアンプを用いて、図9Bに示すように相関ピーク期間ならびに相関ピーク以外の期間の信号を大きく増幅し、この信号を利得を調整した後、2.484GHzを通過帯域とする帯域通過フィルタに通して中心周波数が2.484GHzのキャリアを発生させるように構成している。キャリア発生器51の構成としては、受信信号のキャリアを再生できる方法であれば、他の方法を用いることもできる。しかし、相関ピークの時間幅は、上述の実施例では45nsec程度と非常に短いため、図5ならびに図7のように一旦狭帯域変調波にした後、通常の狭帯域復調をおこなった方が回路規模も小さく、かつ動作の安定性が高い。

このようにして発生させたキャリアと、直交符号発生器29から発生されるチップ同期の取れた直交符号とを第1の乗算器52において混合し、この混合した信号を第2の乗算器53において受信した符号分割多重信号と乗算し、その出力信号を積分器54に供給して元のベースバンドデータを復調する。

本発明は上述した実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変更や変形が可能である。例えば、上述した実施例に示した数値は例として示したものであり、本発明がこれらの数値にのみ限定されるものでないことは明らかである。例えば、図5ならびに図7で開示した受信機の構成では、アンテナから入力された信号、すなわち中心周波数約2.4GHzの信号を分波器、アンプを通してSAW MFに入力している。このような構成はダウンコンバートを必要としないので回路全体を簡便に構築できる利点があった。これは、窒化アルミニウムを構成要素としたSAW MFでは2.4GHz帯のスペクトル拡散された信号から直接相関ピークを検出できるから可能となる構成である。ダウンコンバート用回路を設けなければならないという欠点が生じるが、アンテナから入力した信号に、適当な周波数をもつ正弦波信号を乗算して、その中心周波数をダウンコンバートした後、図5あるいは図7に記載の回路構成で受信機を構成しても、上記実施例と同じ効果を期待することができる。なお、ダウンコンバートした信号を利用するときは、SAW MFの中心周波数はダウンコンバートしたキャリア周波数に一致させる必要がある。

さらに、上述した実施例に示したデータパケット構成では、プリアンプル部の同期符号列を11チップのバーカー符号とし、データ部の直交符号を64チップの直交m系列符号としたが、プリアンプル部の同期符号列を15チップのm系列符号とし、データ部を64チップの直交m系列符号としたり、プリアンプル部の

同期符号列を11チップのバーカー符号とし、データ部の直交符号を64チップの直交ウォルシュ符号としたり、プリアンプル部を15チップのm系列符号とし、データ部の直交符号を64チップの直交ウォルシュ符号とすることもできる。さらに、データ部の直交符号としては、直交ゴールド符号を使用することもできる。

また、上述した実施例では、プリアンプル部に複数の同期符号列を設けたが、プリアンプル部の同期バーストの時間をデータ部の1つのシンボルの時間に等しくすれば、プリアンプル部に1つの同期バーストのみを設けることもできる。

また、上述した実施例では、プリアンプル部に設けた複数の同期バースト中の同期符号列は同じ構成のものとしたが、これらの構成を異ならせることもできる。この場合には、構成が異なる同期符号列を識別できるように構成が異なる複数の弾性表面波マッチトフィルタを使用することにより、いずれか1つの同期符号列による相関ピークを検出することにより、データ部の開始タイミングに合わせて直交符号を発生させることができる。このように構成の異なる同期符号列を用いることによって種々の環境下でもチップ同期を正確に且つ高速で取ることができるようになる。

さらに、上述した実施例では、プリアンプル部中に複数の同期バーストを設ける場合、各同期バーストには1つの同期符号列のみを設けたが、複数の同期符号列を設けることもできる。この場合、これら複数の同期符号列は同一の構成とするか異なる構成のものとすることができる。

上述したように、プリアンプル部に複数の同期符号列を設けた本発明による符号分割多重通信方式によれば、これら複数の同期符号列の何れか1つの相関ピークを検出することによってチップ同期を取ることができるので、劣悪な環境下においてもチップ同期を正確且つ高速で取ることができ、パケット全体が欠落するような事態が発生する可能性を著しく低減することができる。

また、プリアンプル部の同期符号列を含む同期バーストの時間をデータ部のシンボル時間の整数倍、特にこれらを等しくした本発明による符号分割多重通信方式によれば、プリアンプル部に含まれる何れか1つの同期符号列の相関ピークを検出することによってデータ部のシンボルの開始タイミングに合った直交符号を発生させることができるので、正確なチップ同期を取ることができる。

さらに、移動局内で独自に発生させたキャリアに基づいてベースバンドデータ

を復調するようにした本発明による符号分割多重通信方式によれば、アンテナに受信された受信信号からキャリアを発生させる必要がないので、正確な復調が可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンブル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンブル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号によってデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、

前記プリアンブル部に複数の同期符号列を設け、前記弾性表面波マッチトフィルタがこれら複数の同期符号列の内の少なくとも1つから相関ピークを検出するタイミングに基づいて前記直交符号を発生させることを特徴とする符号分割多重通信方式。

2. 前記プリアンブル部を、少なくとも1つの同期符号列よりなる同期パケット部分と、それに続くダミー部分とで構成される同期バーストを複数回 N_{burst} だけ繰り返して構成し、1つの同期バーストの時間 T_{burst} を、前記データ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} の整数倍としたことを特徴とする請求項1に記載の符号分割多重通信方式。

3. 前記プリアンブル部を構成するバーストの時間 T_{burst} を、前記データ部のシンボルの時間 T_{symbol} と等しくしたことを特徴とする請求項2に記載の符号分割多重通信方式。

4. 前記プリアンブル部を構成する複数のバーストの繰り返し回数 N_{burst} を、5～15としたことを特徴とする請求項2または3に記載の符号分割多重通信方式。

5. 前記プリアンブル部を構成する複数のバーストの繰り返し回数 N_{burst} を、6～12としたことを特徴とする請求項4に記載の符号分割多重通信方式。

6. 前記プリアンブル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートよりも高くしたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

7. 前記プリアンブル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部の

チップレートの2倍以上の整数倍としたことを特徴とする請求項6に記載の符号分割多重通信方式。

8. 前記データ部の直交符号のチップ長を64チップとしたことを特徴とする請求項1～7の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

9. 送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンプル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンプル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号により受信したデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、

前記プリアンプル部の、少なくとも1つの同期符号列よりなる同期パケット部分と、それに続くダミー部分とで構成される同期バーストの時間 T_{burst} と、前記データ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} とを一致させたことを特徴とする符号分割多重通信方式。

10. 前記プリアンプル部を、複数の同期バースで構成したことを特徴とする請求項9に記載の符号分割多重通信方式。

11. 前記プリアンプル部中の複数の同期バーストの繰り返し回数を、5～15としたことを特徴とする請求項10に記載の符号分割多重通信方式。

12. 前記プリアンプル部中の複数の同期バーストの繰り返し回数を、6～12としたことを特徴とする請求項11に記載の符号分割多重通信方式。

13. 前記プリアンプル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートよりも高くしたことを特徴とする請求項9～12の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

14. 前記プリアンプル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートの2倍以上の整数倍としたことを特徴とする請求項13に記載の符号分割多重通信方式。

15. 前記データ部の直交符号のチップ長を64チップとしたことを特徴とする請求項9～14の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

16. 送信側では、ベースバンドデータに直交符号を乗算して得られるデ

ータ部と、前記直交符号のチップ同期を受信側で確保するための同期符号列を含むプリアンプル部とで構成された符号分割多重信号を、所定の中心周波数を有するキャリアで変調して送信し、受信側では弾性表面波マッチトフィルタによってプリアンプル部中の同期符号列から相関ピークを検出し、この検出タイミングに基づいて発生させた直交符号によって受信したデータ部のベースバンドデータを復調する符号分割多重通信方式において、

受信側において前記弾性表面波マッチトフィルタで検出される相関ピークのタイミングに基づいて発生される直交符号と、受信した符号分割多重信号とを乗算して狭帯域変調信号を取り出し、この狭帯域変調信号を、受信側に設けた局部発振器から発生されるキャリアを用いて復調して元のベースバンドデータを再生することを特徴とする符号分割多重通信方式。

17. 前記受信側に設けた局部発振器から、前記送信側において発生されるキャリアの中心周波数に等しい周波数を有するキャリアを発生させ、このキャリアと前記狭帯域変調信号とを乗算して前記ベースバンドデータを復調することを特徴とする請求項16に記載の符号分割多重通信方式。

18. 前記受信側に設けた局部発振器から、前記送信側において発生されるキャリアの中心周波数とは異なる周波数のキャリアを発生させ、このキャリアと前記狭帯域変調信号とを乗算して得られる差周波数の狭帯域変調信号を取り出し、この差周波数の狭帯域変調信号を復調して前記ベースバンドデータを復調することを特徴とする請求項16に記載の符号分割多重通信方式。

19. 前記プリアンプル部を、少なくとも1つの同期符号列よりなる同期パケット部分と、それに続くダミー部分とで構成される同期バーストを複数回繰り返して構成し、この同期バーストの時間 T_{burst} を前記データ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} の整数倍としたことを特徴とする請求項16～18の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

20. 前記プリアンプル部の同期バーストの時間 T_{burst} を前記データ部の1つのシンボルの時間 T_{symbol} と一致させたことを特徴とする請求項19に記載の符号分割多重通信方式。

21. 前記プリアンプル部中の複数の同期バーストの繰り返し回数を、5～15としたことを特徴とする請求項20に記載の符号分割多重通信方式。

22. 前記プリアンプル部中の複数の同期バーストの繰り返し回数を、6～12としたことを特徴とする請求項21に記載の符号分割多重通信方式。
23. 前記プリアンプル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートよりも高くしたことを特徴とする請求項16～22の何れかに記載の符号分割多重通信方式。
24. 前記プリアンプル部の同期符号列のチップレートを、前記データ部のチップレートの2倍以上の整数倍としたことを特徴とする請求項23に記載の符号分割多重通信方式。
25. 前記データ部の直交符号のチップ長を64チップとしたことを特徴とする請求項16～24の何れかに記載の符号分割多重通信方式。
26. 前記弾性表面波マッチトフィルタを、窒化アルミニウム薄膜を構成要素の一部とする弾性表面波マッチトフィルタで構成したことを特徴とする請求項1～25の何れかに記載の符号分割多重通信方式。

FIG. 1

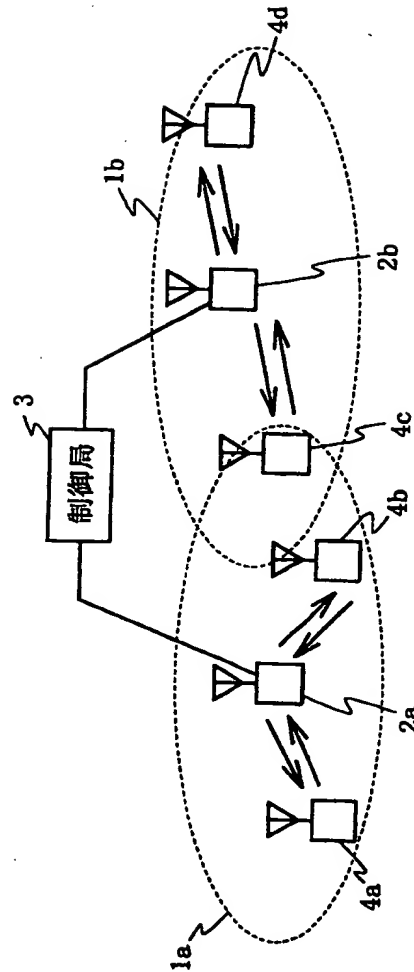


FIG. 2

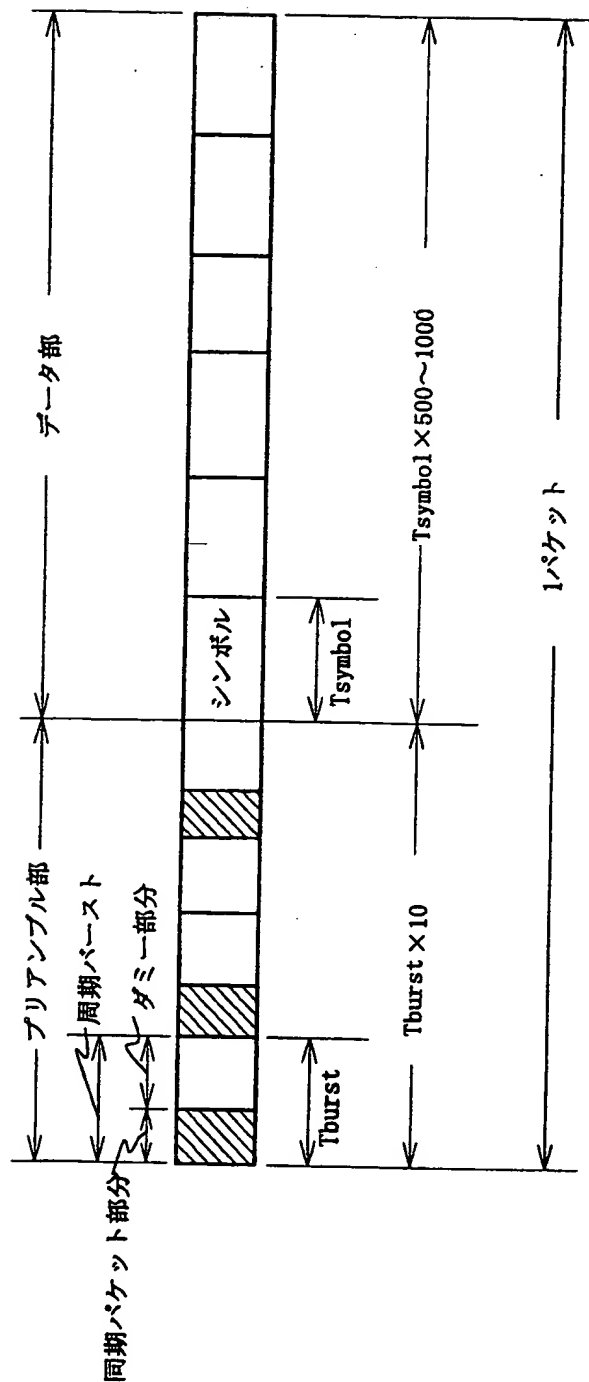


FIG. 3

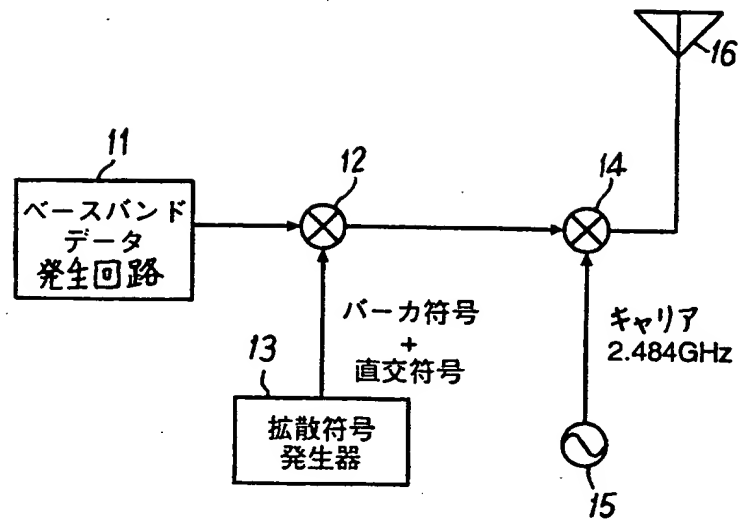
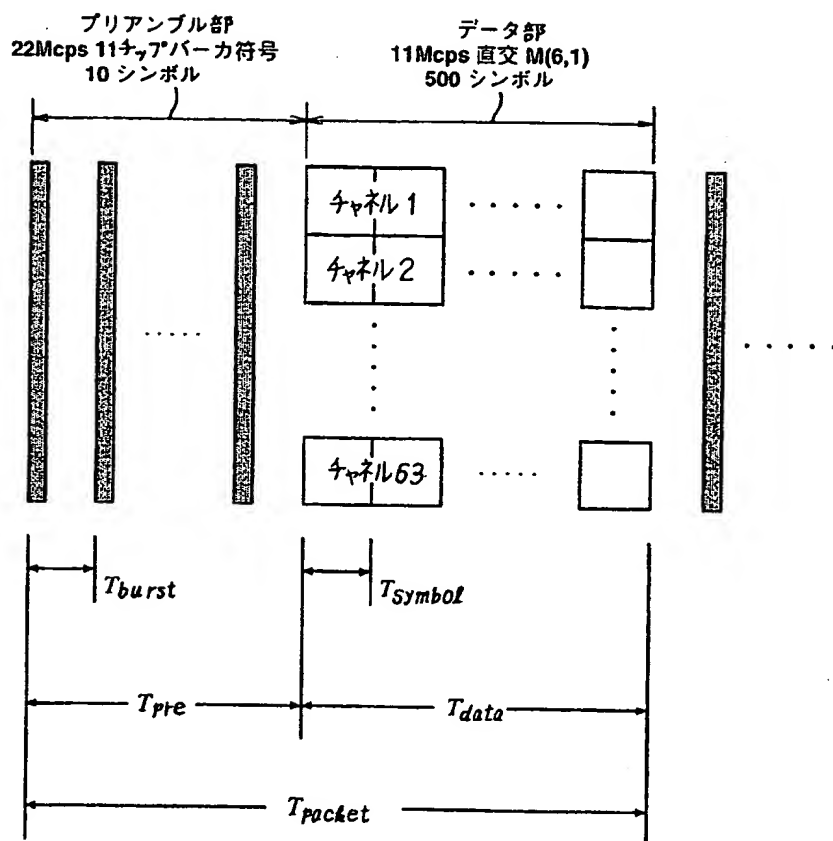


FIG. 4



データシンボル周期:	$T_{symbol} = 64/11 \times 10^6 = 5.81 \mu\text{sec}$
プリアンブルバースト周期:	$T_{burst} = T_{symbol}$
プリアンブル長:	$T_{pre} = 10 \cdot T_{symbol}$
データ長:	$T_{data} = 500 \cdot T_{symbol}$
パケット長:	$T_{packet} = T_{pre} + T_{data} = 510 \cdot T_{symbol}$

FIG. 5

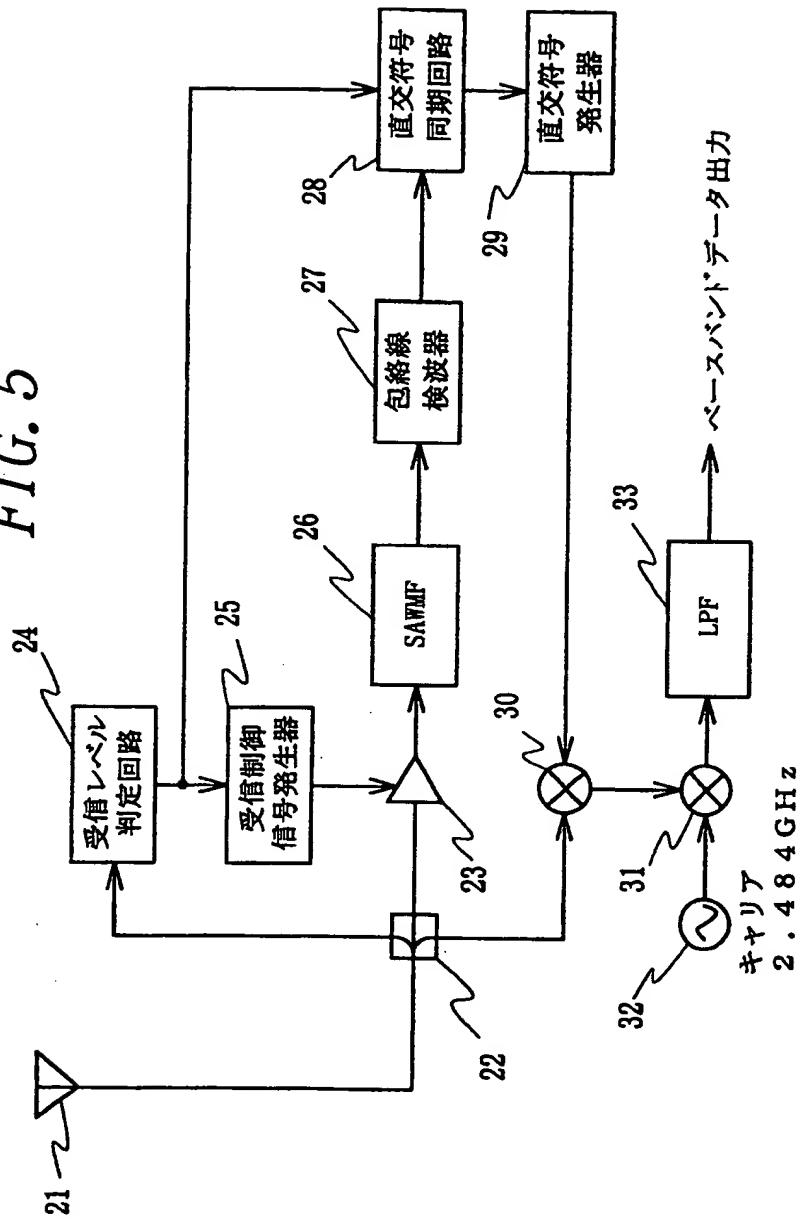


FIG. 6A

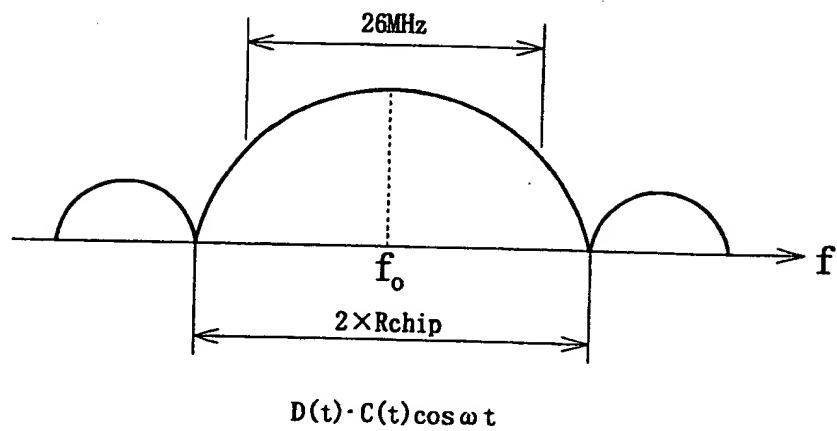


FIG. 6B

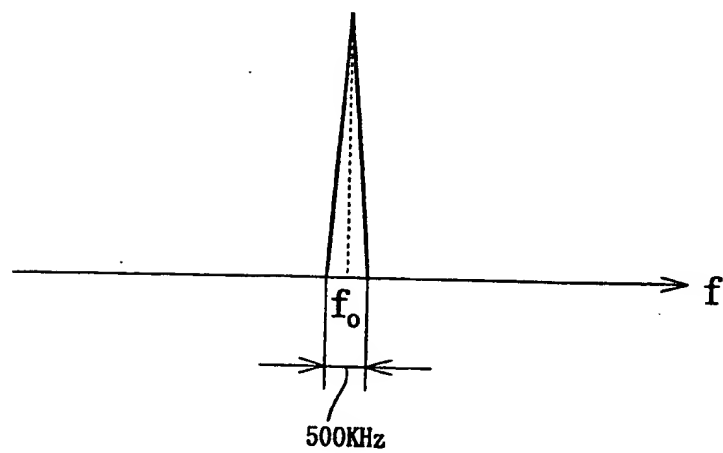


FIG. 7

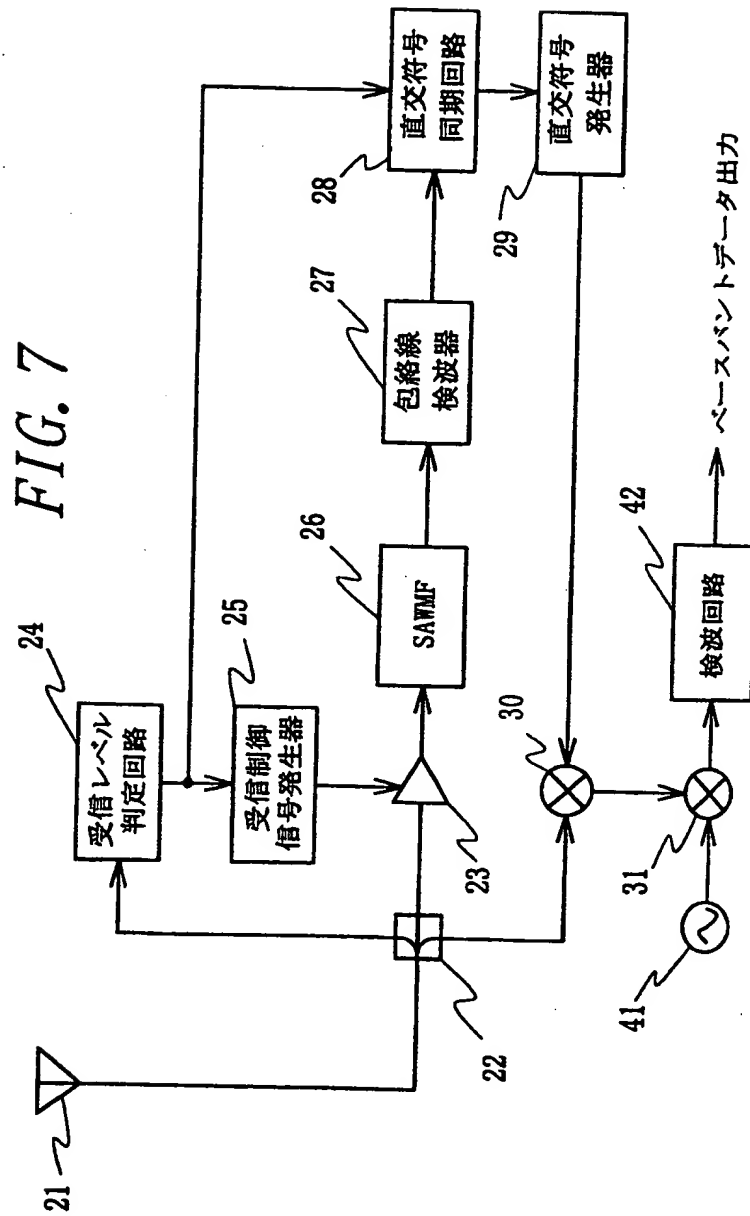


FIG. 8

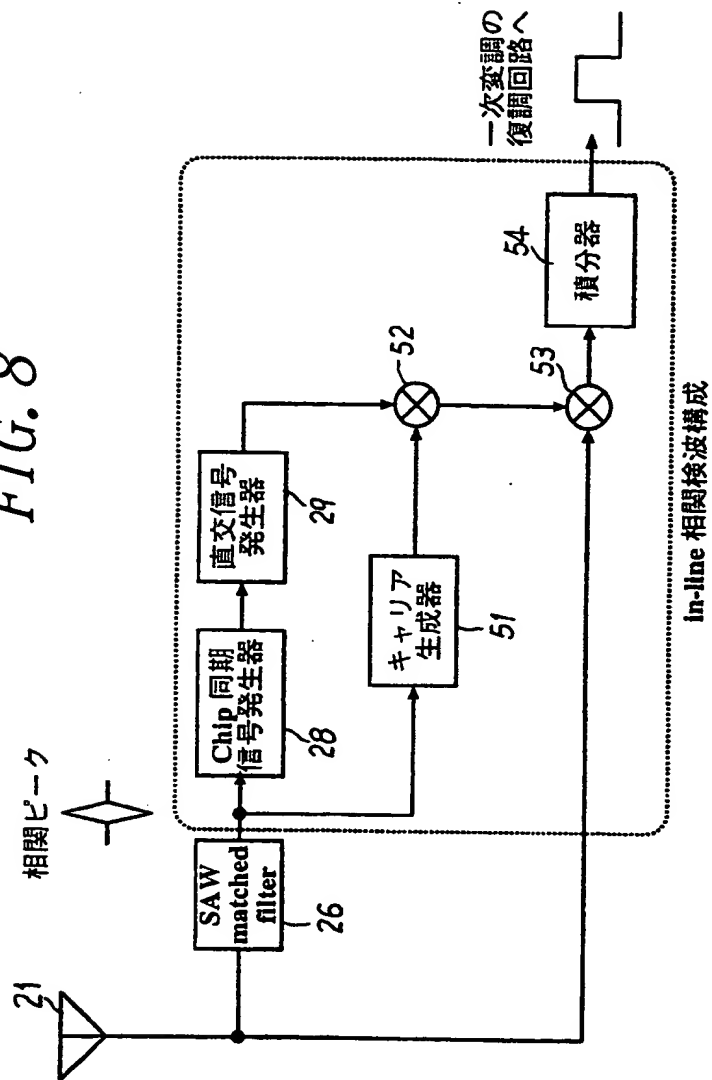
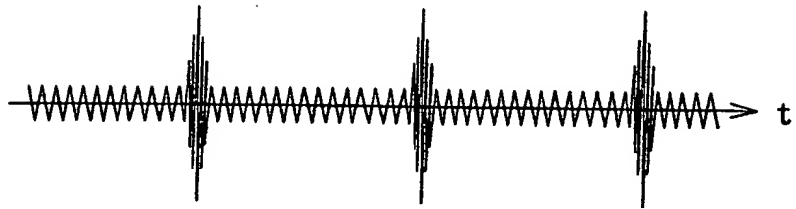
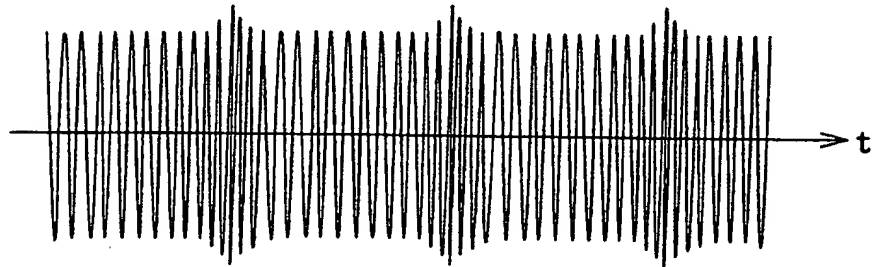


FIG. 9A*FIG. 9B*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 797315, A2 (Tsubouchi, Kazuo), 24 September, 1997 (24.09.97), Full text; Figs. 1 to 9	1, 8, 16, 17, 26
A	& JP, 9-261121, A & KR, 9706826, A	2-7, 9-15, 18-25
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application	1, 8, 26
A	No. 52999/1993 (Laid-open No. 16442/1995) (CLARION CO., LTD.), 17 March, 1995 (17.03.95), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	2-7, 9-25
Y	JP, 3-167930, A (Kenwood Corporation), 19 July, 1991 (19.07.91),	1, 8, 26
A	Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	2-7, 9-25
Y	JP, 6-204971, A (Victor Company of Japan, Limited), 22 July, 1994 (22.07.94),	16, 17, 26
A	page 3, Column 4, line 47 to page 4, Column 6, line 20; Fig. 2 (Family: none)	1-15, 18-25
Y	JP, 8-139637, A (Victor Company of Japan, Limited),	16, 17, 26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 March, 2000 (06.03.00)

Date of mailing of the international search report
21 March, 2000 (21.03.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	31 May, 1996 (31.05.96), page 3, Column 4, line 43 to page 5, Column 8, line 5; Fig. 3 (Family: none)	1-15, 18-25
A	JP, 10-294715, A (Kazuo Tsubouchi), 04 November, 1998 (04.11.98) (Family: none)	1-26
A	Kazuo Tsubouchi, "Spread Spectrum System (in Japanese) ", Proceedings at Kiso Kyokai Society Meeting, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 30 August, 1996 (30.08.96), P.362-363	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ¹ H04B1/707		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ¹ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 797315, A2 (Tsubouchi, Kazuo), 24. 9月. 1997 (24. 09. 97) 全文, 第1-9図	1, 8, 16, 17, 26
A	& JP, 9-261121, A&KR, 9706826, A	2-7, 9- 15, 18- 25
Y	日本国実用新案登録出願5-52999号 (日本国実用新案登録出 願公開7-16442号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (クラリオン株式会社)	1, 8, 26
A	17. 3月. 1995 (17. 03. 95)	2-7, 9- 25
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06. 03. 00	国際調査報告の発送日 21.03.00
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 北村 智彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	
Y	JP, 3-167930, A (株式会社ケンウッド), 19. 7 月. 1991 (19. 07. 91)	1, 8, 26
A	全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	2-7, 9- 25
Y	JP, 6-204971, A (日本ビクター株式会社), 22. 7 月. 1994 (22. 07. 94)	16, 17, 26
A	第3頁第4欄第47行-第4頁第6欄第20行, 第2図 (ファミリーなし)	1-15, 18-25
Y	JP, 8-139637, A (日本ビクター株式会社), 31. 5 月. 1996 (31. 05. 96)	16, 17, 26
A	第3頁第4欄第43行-第5頁第8欄第5行, 第3図 (ファミリーなし)	1-15, 18-25
A	JP, 10-294715, A (坪内 和夫), 4. 11月. 19 98 (04. 11. 98) (ファミリーなし)	1-26
A	1996年 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ大会講演 論文集, 30. 8月. 1996 (30. 08. 96), 坪内和夫, 「スペクトル拡散技術」, P.362-363	1-26